

"Verfahren zur Entfernung von Ammoniak und Staub aus einem Abgas, das bei der Herstellung von Düngemitteln anfällt"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfernung von Ammoniak und Staub aus einem Abgas, das bei der Herstellung von Düngemitteln, vorzugsweise Harnstoff, anfällt, bei welchem das Abgas in einen ersten Wäscher und ein Kühlgas in einen zweiten Wäscher eingeleitet werden und in einen Wäscher Zusatzwasser und in den anderen Wäscher eine wässrige Lösung eingeleitet wird, wobei sowohl das Abgas als auch das Kühlgas vor dem Austritt aus dem jeweiligen Wäscher durch wenigstens einen Tropfenabscheider hindurchtritt.

Bei der Herstellung von ammoniumhaltigen Düngemitteln bzw. bei Düngemitteln, die Ammoniak abspalten können, z.B. Harnstoff enthaltende Düngemittel, fallen in verschiedenen Verfahrensstufen ammoniak- und staubhaltige Abluftströme an, die vor der Abgabe an die Umwelt oder die Rückführung in den Prozess gereinigt werden müssen. Solche Abgase entstehen insbesondere bei der Granulation und der Kühlung.

Zur Entfernung von Staub aus aus der Granulation austretendem Abgas und aus dem Granulatkühlgas ist ein gattungsgemäßes Verfahren der Anmelderin bekannt. Zur Durchführung dieses Verfahrens sind zwei Wäscher vorgesehen, die jeweils im oberen Bereich mit wenigstens einem

Tropfenabscheider (Demister) ausgerüstet sind. Dabei wird in den ersten Wäscher das aus der Granulation stammende Abgas eingeleitet, während in den zweiten Wäscher das Kühlgas eingeleitet wird. Zur Reinigung wird Zusatzwasser, vorzugsweise gereinigtes oder ungereinigtes Prozesswasser, in den zweiten Wäscher unterhalb des Tropfenabscheiders im Gegenstrom zum Kühlgas eingeleitet. Die aus dem zweiten Wäscher austretende wässrige Lösung wird anschließend ebenfalls im Gegenstrom zum zu reinigenden Abgas in den ersten Wäscher eingeleitet.

In der Praxis hat sich herausgestellt, dass dieses bekannte Verfahren noch verbesserungswürdig ist. Da die aus dem ersten Wäscher austretende wässrige Lösung weiter verarbeitet bzw. weiter verwandt werden muss, besteht das Bestreben, die Harnstoffkonzentration in der wässrigen Lösung so hoch wie möglich einzustellen, um den Energieaufwand für die Eindampfung der austretenden wässrigen Lösung möglichst gering zu halten. Bei dem bisherigen Verfahren sind jedoch dieser Maximalkonzentration Grenzen gesetzt. Der bisherige Maximalwert der Harnstoffkonzentration in der wässrigen Lösung im ersten Wäscher liegt bei etwa 30 bis 45 %, höhere Konzentrationen sind nicht möglich, da trotz des Tropfenabscheiders sich nicht vollständig vermeiden läßt, dass entsprechend mit Harnstoff beladene Tropfen im austretenden Abgas verbleiben und in

diesem eine entsprechend hohe Harnstoffkonzentration verursachen.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein gattungsgemäßes Verfahren so weiter zu entwickeln, dass die Abgasbelastung deutlich reduziert werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Zusatzwasser zunächst in einen oberseitig durch den Tropfenabscheider und unterseitig durch einen flüssigkeitsundurchlässigen Trennboden begrenzten Feinwaschbereich des ersten Wäschers eingeleitet und auf den wenigstens einen Tropfenabscheider gesprüht wird und die im Feinwaschbereich entstehende wässrige Lösung anschließend in den zweiten Wäscher geleitet wird.

Anders als beim bekannten Verfahren wird somit das Zusatzwasser zunächst vollständig in den in dem ersten Wäscher vorgesehenen zusätzlichen Feinwaschbereich eingeleitet, in welchen das tropfenbeladene Abgas vor dem Durchtritt durch den Tropfenabscheider eintritt. Im Feinwaschbereich erfolgt dabei durch das Zusatzwasser eine starke Verdünnung, so dass die Harnstoffkonzentration der Tropfen erheblich herabgesetzt wird. Gleichzeitig folgt auch zusätzlich eine Abreinigung des Tropfenabscheiders.

Durch die starke Verdünnung der Tropfen ist es möglich, die Harnstoffkonzentration der wässrigen Lösung im eigentlichen Hauptwaschbereich des Wäschers deutlich zu erhöhen, so dass der Energieaufwand für die nachfolgende Eindampfung der wässrigen Lösung stark verringert werden kann. Außerdem kann durch diese Verfahrensführung erreicht werden, dass die Staubbelastung im Abgas von bisher erreichbaren Werten von etwa 50 mg/m^3 auf 20 mg/m^3 reduziert werden kann.

Die aus dem zweiten Wäscher austretende wässrige Lösung wird in an sich bekannter Weise in den ersten Wäscher geleitet, und zwar selbstverständlich in den unterhalb des Trennbodens vorgesehenen Hauptwaschbereich des ersten Wäschers, in den auch das Abgas eintritt.

Zur Trennung des Feinwaschbereiches und des Hauptwaschbereiches des ersten Wäschers wird bevorzugt ein Glockenboden verwendet. Grundsätzlich sind auch andere Trennböden einsetzbar, die flüssigkeitsundurchlässig, aber gasdurchlässig sind.

Um die Ammoniakkonzentration im Abgas zu reduzieren, ist in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung vorgesehen, dass in den Feinwaschbereich des ersten Wäschers eine Säure eingeleitet wird. Beispielsweise kann Schwefel- oder Sal-

petersäure verwendet werden. Eine derartige Säurebehandlung ist grundsätzlich bekannt, beispielsweise aus EP 0 440 932 B1.

Um die Weiterverarbeitung der aus dem ersten Wäscher austretenden wässrigen Lösung energetisch zu optimieren, ist bevorzugt vorgesehen, dass im Hauptwaschbereich des ersten Wäschers eine 40 - 60 %-ige, vorzugsweise 55 %-ige Harnstoffkonzentration eingestellt wird. Der Energieaufwand für die Eindampfung kann dadurch deutlich reduziert werden, ohne dass diese sehr hohe Harnstoffkonzentration in der wässrigen Lösung zu Problemen bei der Reinigung des Abgases führt, da, wie vorerwähnt, im Feinwaschbereich eine starke Verdünnung der in diesen Bereich eintretenden Tropfen erfolgt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 ein Prinzipschema zur Durchführung des Verfahrens und in

Fig. 2 ein Detail der Fig. 1 in einer speziellen Ausgestaltung.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens weist zu-

nächst einen ersten Wäscher 1 und einen zweiten Wäscher 2 auf. Dem ersten Wäscher 1 ist eine Vorreinigungsstufe 3 vorgeschaltet. Im oberen Bereich des ersten Wäschers 1 ist ein Tropfenabscheider 4 (Demister) angeordnet, genauso wie im zweiten Wäscher 2 ein Tropfenabscheider 5. Der erste Wäscher 1 ist in zwei Waschbereiche unterteilt, wobei unterhalb des Tropfenabscheiders 4 unter Ausbildung eines Feinwaschbereiches 14 ein flüssigkeitsundurchlässiger, aber gasdurchlässiger Trennboden 12 (z.B. Glockenboden) sowie ein Ablauf 11 angeordnet sind. Unterhalb des Trennbodens 12 befindet sich der Hauptwaschbereich 21 des ersten Wäschers 1.

Die vorbeschriebenen Anlagenteile sind bevorzugt Bestandteil einer Anlage zur Herstellung von Düngemitteln, vorzugsweise Harnstoff, und stehen mit einem nicht dargestellten Granulator und einem Kühler in Verbindung. Aus dem nicht dargestellten Granulator wird mit Ammoniak und Staub beladenes Abgas zugeführt, und zwar zunächst in die Vorreinigungsstufe 3, was durch einen Pfeil 6 angedeutet ist. Das Abgas tritt durch die Vorreinigungsstufe 3 hindurch und wird in den Hauptwaschbereich 21 des ersten Wäschers 1 eingeleitet. Ebenfalls beladenes Kühlgas wird direkt dem zweiten Wäscher 2 zugeführt, dies ist durch einen Pfeil 7 angedeutet.

Zusatzwasser, vorzugsweise gereinigtes oder ungereinigtes Prozesswasser, wird unmittelbar dem Feinwaschbereich 14 des ersten Wäschers 1 zugeführt, wobei die Wasserzuleitung durch Pfeile 8, 9 angedeutet ist. Die Wasserzuleitung mündet innerhalb des Wäschers 1 unterhalb des Tropfenabscheiders 4 in nach oben gerichtete Sprühköpfe 10, derart, dass das Zusatzwasser gegen den Tropfenabscheider 4 gesprüht wird und diesen dadurch abreinigt. Das Zusatzwasser vermischt sich mit den durch den Trennboden 12 hindurchtretenden Tropfen und führt zu einer starken Harnstoffkonzentrationsverdünnung der Tropfen, so dass die Tropfen z.B. nur noch eine Harnstoffkonzentration von 1 bis 4 % aufweisen, selbst wenn die Harnstoffkonzentration im Hauptwaschbereich 21 bei 55 bis 60 % liegt. Das Zusatzwasser reichert sich dadurch an und tritt als wässrige Lösung durch den Ablauf 11 aus, an den eine Leitung 13 angeschlossen ist, welche in den zweiten Wäscher 2 mündet, wodurch die wässrige Lösung in den zweiten Wäscher 2 geleitet wird.

Das zu reinigende Abgas tritt somit nach dem Durchtritt durch die Vorreinigungsstufe 3 zunächst in den Hauptwaschbereich 21 des ersten Wäschers 1 ein, in welchem Siebböden 22 oder dgl. angeordnet sind, und gelangt dann durch den Trennboden 12 hindurch in den Feinwaschbereich 14, in dem durch die Vermischung mit dem Zusatzwasser eine star-

ke Verdünnung und Reduzierung der am Abgas anhaftenden Tropfen stattfindet. Nachfolgend tritt das Abgas durch den Tropfenabscheider 4 hindurch und tritt dann am Kopf des ersten Wäschers 1 gereinigt aus (Pfeil 15).

Das zu reinigende Kühlgas tritt im unteren Bereich (Pfeil 7) in den zweiten Wäscher 2 ein, in dem ebenfalls Siebböden 23 angeordnet sind, um im Gegenstrom durch die eingeleitete wässrige Lösung und anschließend durch die Tropfenabscheider 5 gereinigt am Kopf des zweiten Wäschers auszutreten (Pfeil 16).

Das jeweilige Sumpfprodukt in den beiden Wäschern 1 und 2 wird in üblicher Weise umgewälzt, was durch entsprechende Kreisläufe 17 bzw. 18 angedeutet ist. Dabei wird aus dem Kreislauf 18 die wässrige Lösung abgezweigt und über eine Leitung 19 der Vorreinigungsstufe 3 zugeführt. Aus der Vorreinigungsstufe 3 tritt somit wässrige Lösung und Abgas in den Hauptwaschbereich 21 des ersten Wäschers 1 ein.

Durch den erheblichen Verdünnungs- bzw. Reinigungseffekt im Feinwaschbereich 14 ist es möglich, im Hauptwaschbereich 21 des ersten Wäschers 1 eine Harnstoffkonzentration in der wässrigen Lösung von etwa 60 % einzustellen, d.h. die aus dem Wäscher 1 austretende wässrige Lösung

(Leitung 24) weist dann eine Harnstoffkonzentration von 60 % auf, so dass diese wässrige Lösung mit gegenüber dem Stand der Technik wesentlich geringerem energetischen Aufwand zwecks Weiternutzung eingedampft werden kann. Trotz dieser hohen Harnstoffkonzentration im Hauptwaschbereich 21 ist es aufgrund der Verfahrensführung mit der Einleitung des Zusatzwassers in den Feinwaschbereich 14 möglich, im Feinwaschbereich 14 selbst Harnstoffkonzentrationen in einer Größenordnung von 1 bis 4 % zu erreichen. Die Harnstoffkonzentration im zweiten Wäscher 2 liegt bei etwa 10 %.

Wie Fig. 2 zeigt, ist bevorzugt zusätzlich vorgesehen, dass in den Feinwaschbereich 14 zur Verringerung der Ammoniakbelastung des Abgases eine Säure eingeleitet wird, was durch einen Pfeil 20 angedeutet ist. Dazu wird ein Teil der aus dem Ablauf 11 des ersten Wäschers 1 austretenden wässrigen Lösung aus der Leitung 13 im Kreislauf über eine Pumpe 25 zur Einleitung der Säure in den Feinwaschbereich 14 zurückgeführt. Als Säure kann beispielsweise Schwefel- oder Salpetersäure eingesetzt werden. Eine solche Säurebehandlung ist grundsätzlich z.B. aus EP 0 440 932 B1 bekannt. Die Zugabe von Säure (Strom 20) erfolgt bevorzugt in einer korrosionsbeständigen, selbstansaugenden Düse nach der Pumpe (z.B. Strahldüse), deren Zustrom geregelt wird. Dabei kann die Druckleitung der

- 10 -

Pumpe ganz oder teilweise als Treibstrahlstrom angesetzt werden.

Das Verfahren eignet sich grundsätzlich auch alternativ für einen Wäscher, in dem mehrere Tropfenabscheider stehend angeordnet sind. Das Zusatzwasser wird dann in entsprechender Weise zunächst in einen Feinwaschbereich des Wäschers für das aus der Granulation kommende Abgas geleitet.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Entfernung von Ammoniak und Staub aus einem Abgas, das bei der Herstellung von Düngemitteln, vorzugsweise Harnstoff, anfällt, bei welchem das Abgas in einen ersten Wäscher und ein Kühlgas in einen zweiten Wäscher eingeleitet werden und in einen Wäscher Zusatzwasser und in den anderen Wäscher eine wässrige Lösung eingeleitet wird, wobei sowohl das Abgas als auch das Kühlgas vor dem Austritt aus dem jeweiligen Wäscher durch wenigstens einen Tropfenabscheider hindurchtritt, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusatzwasser zunächst in einen oberseitig durch den Tropfenabscheider und unterseitig durch einen flüssigkeitsundurchlässigen Trennboden begrenzten Feinwaschbereich des ersten Wäschers eingeleitet und auf den wenigstens einen Tropfenabscheider gesprüht wird und die im Feinwaschbereich entstehende wässrige Lösung anschließend in den zweiten Wäscher geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem zweiten Wäscher austretende wässrige Lösung in den unterhalb des Trennbodens vorgesehenen Hauptwaschbereich des ersten Wäschers eingeleitet wird, in den auch das Abgas eintritt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Trennboden ein Glockenboden verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Feinwaschbereich des ersten Wäschers eine
Säure eingeleitet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Hauptwaschbereich des ersten Wäschers eine
40 - 60 %-ige, vorzugsweise 55 %-ige Harnstoffkonzentration eingestellt wird.

Fig. 1

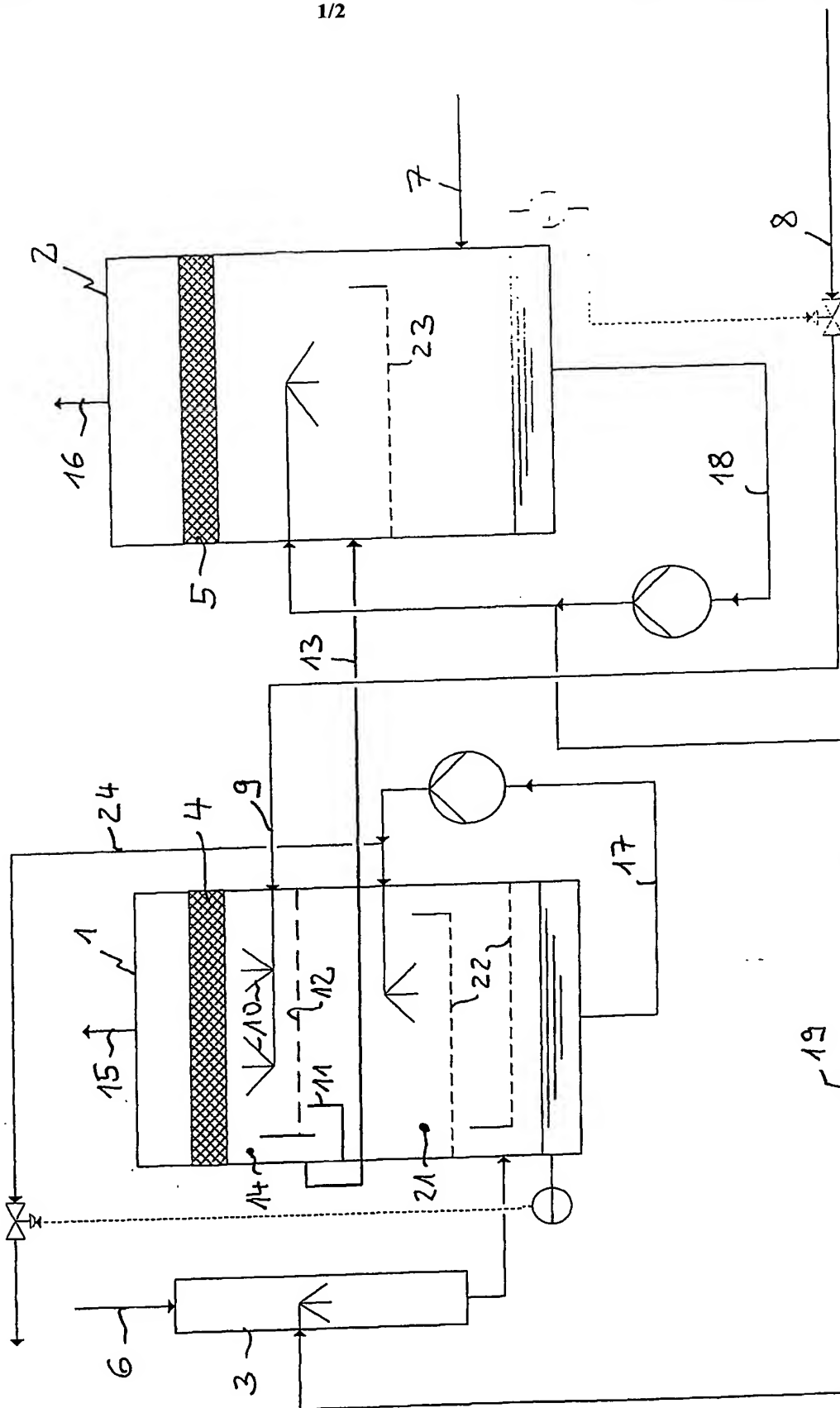
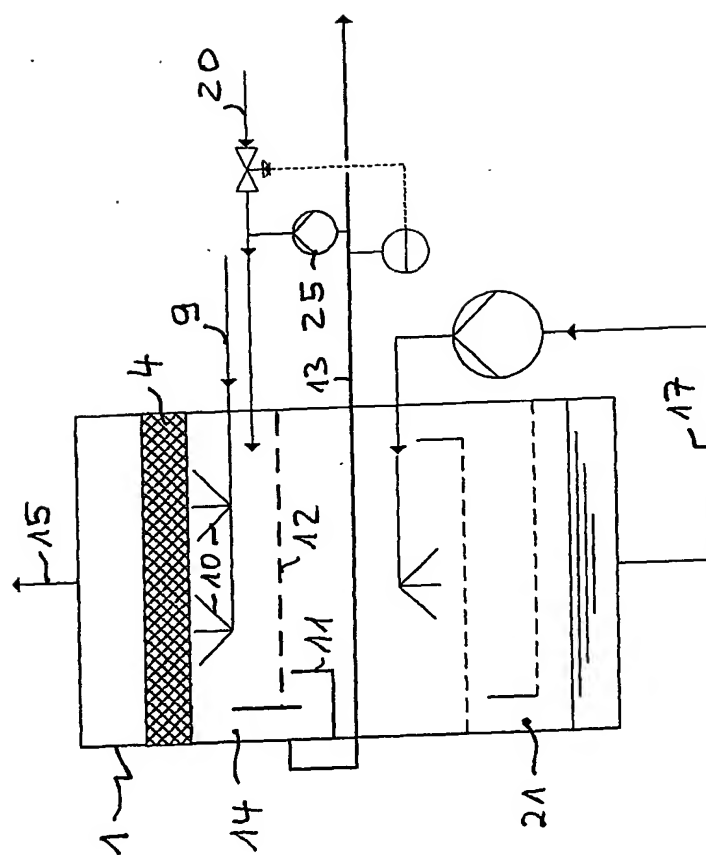


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D53/58 B01D47/06 C05C1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D C05C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 33 06 664 A (KRUPP KOPPERS GMBH) 30 August 1984 (1984-08-30) figure 1	1-5
A	GB 2 315 435 A (BASF AG) 4 February 1998 (1998-02-04) figure 1	1-5
A	EP 0 514 902 A (ENICHEM AGRICOLTURA SPA) 25 November 1992 (1992-11-25) figure 4	1-5
A	EP 1 151 785 A (VAPO OY) 7 November 2001 (2001-11-07) figure 1	1-5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 January 2005

Date of mailing of the international search report

19/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kanoldt, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009886

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 440 932 A (BASF AG) 14 August 1991 (1991-08-14) cited in the application figure</p> <p>-----</p>	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009886

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3306664	A	30-08-1984	DE 3306664 A1 BE 898848 A1 FR 2541589 A1 US 4559210 A	30-08-1984 07-08-1984 31-08-1984 17-12-1985
GB 2315435	A	04-02-1998	DE 19731505 A1	29-01-1998
EP 0514902	A	25-11-1992	IT 1249057 B EP 0514902 A1 RO 109510 B1	11-02-1995 25-11-1992 30-03-1995
EP 1151785	A	07-11-2001	FI 20001034 A EP 1151785 A2	05-11-2001 07-11-2001
EP 0440932	A	14-08-1991	DE 4000540 A1 AT 102847 T DE 59005024 D1 EP 0440932 A2 ES 2050348 T3 FI 910106 A ,B, NO 910094 A ,B,	11-07-1991 15-04-1994 21-04-1994 14-08-1991 16-05-1994 11-07-1991 11-07-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009886

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D53/58 B01D47/06 C05C1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D C05C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 33 06 664 A (KRUPP KOPPERS GMBH) 30. August 1984 (1984-08-30) Abbildung 1	1-5
A	GB 2 315 435 A (BASF AG) 4. Februar 1998 (1998-02-04) Abbildung 1	1-5
A	EP 0 514 902 A (ENICHEM AGRICOLTURA SPA) 25. November 1992 (1992-11-25) Abbildung 4	1-5
A	EP 1 151 785 A (VAPO OY) 7. November 2001 (2001-11-07) Abbildung 1	1-5
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kanoldt, W

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 440 932 A (BASF AG) 14. August 1991 (1991-08-14) in der Anmeldung erwähnt Abbildung -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009886

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3306664	A	30-08-1984	DE	3306664 A1	30-08-1984
			BE	898848 A1	07-08-1984
			FR	2541589 A1	31-08-1984
			US	4559210 A	17-12-1985
GB 2315435	A	04-02-1998	DE	19731505 A1	29-01-1998
EP 0514902	A	25-11-1992	IT	1249057 B	11-02-1995
			EP	0514902 A1	25-11-1992
			RO	109510 B1	30-03-1995
EP 1151785	A	07-11-2001	FI	20001034 A	05-11-2001
			EP	1151785 A2	07-11-2001
EP 0440932	A	14-08-1991	DE	4000540 A1	11-07-1991
			AT	102847 T	15-04-1994
			DE	59005024 D1	21-04-1994
			EP	0440932 A2	14-08-1991
			ES	2050348 T3	16-05-1994
			FI	910106 A ,B,	11-07-1991
			NO	910094 A ,B,	11-07-1991